

Raskaan kuljetuskaluston huoltoyrityksen nimikehallinnan optimointi

Matti Uusitalo

Opinnäytetyö

Helmikuu 2016

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Uusitalo, Matti	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 18.01.2016
	Sivumäärä 38	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Raskaan kuljetuskaluston huoltoyrityksen nimikehallinnan optimointi		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Tommi Franssila		
Toimeksiantaja(t) VAK Huoltopalvelut Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää VAK Huoltopalveluiden Seinäjoen toimipisteen nykyistä nimikehallintaa, ja tutkia päivityksen kestoa sekä kustannuksia. Tutkimus suoritettiin laskemalla EOQ-kaavaa hyväksikäyttäen 30 esimerkinimikkeelle kustannukset yksittäisen työntekijän palkkakustannuksia käyttäen. Lisäksi kustannuksissa otettiin huomioon mahdolliset tarvikehankinnat, sisältäen uudet kaapit ja keruulaatikat, joita varten otettiin tarjouspyyntö Intologilta.</p> <p>Tehtävänä oli selvittää esimerkinimikkeille nimikekohtaiset tilauspisteet, varmuusvarastot, tilauserä ja tilaustapa. Arvot, joita kaavoissa käytettiin, saatiin käyttämällä nimikkeen ostohintaa, 12 kuukauden kysyntää ja toimitusaikaa viikkoina. Näistä saatiin kysynnän keskihajonta, ja laskuissa otettiin myös huomioon haluttu 95 % palvelutaso ja sen kerroin. Kun nämä arvot oli laskettu, saatiin nimikkeeseen käytetty aika ja nimikkeen päivityksen kustannukset.</p> <p>Tutkimuksen tuloksista selvisi yksittäisen toimipisteen suuret kustannukset ja kuluva aika. Tutkimuksessa laskettiin myös kuinka nopeasti investoinnit maksaisivat itsensä takaisin, kun esimerkkinä käytettiin kymmentä tavaranhakukertaa viikossa.</p> <p>Tutkimuksen sivutuotteena yrityksen käyttöön valmistui Excel-taulukko, joka toimii apuvälineenä mahdollisen päivityksen tapahtuessa. Excel-taulukko toimii suuntaa antavana työkaluna päivitystä suorittavalle henkilölle.</p>		
<p>Avainsanat (asiasanat)</p> <p>ABC-analyysi, XYZ-analyysi, Kanban, hälytysraja, nimikehallinta, SWOT</p>		
Muut tiedot		

Author(s) Uusitalo, Matti	Type of publication Bachelor's thesis	Date 18.01.2016
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 38	Permission for web publication: x
Title of publication Item management optimization in a transport equipment repair and maintenance company		
Degree programme Degree Programme in Logistics		
Supervisor(s) Franssila, Tommi		
Assigned by VAK Huoltopalvelut Oy		
<p>Abstract</p> <p>The goal of the thesis was to investigate VAK Huoltopalvelut Oy's current item management, and the costs and duration of its update. The research was implemented using the EOQ formula to calculate the costs for 30 example items using an individual employee's salary costs. Another factor taken into account in these cost calculations was the possible procurement of new storage cabinets and picking boxes for which a quotation request was sent to Intolog.</p> <p>The aim was to find out item-specific order points, safety stocks, order batches and order methods for these 30 example items. The values for these calculations came from the items' purchase prices, the demand of 12 months and the delivery time in weeks. These values gave an item-specific standard deviation. Moreover, the desired 95 % service level and its coefficient were taken into account. Once these values were calculated, the results gave time spent in one item and its update cost.</p> <p>The result revealed the high costs and time spent in one location. The payback period of the update was also calculated by using ten pickups from the local suppliers in a week as an example. An Excel chart was created as a by-product of the study, and it can be used with the possible update. The Excel chart will serve as a guiding tool for the person carrying out the update.</p>		
Keywords/tags (subjects) ABC analysis, XYZ analysis, Kanban, action limit, item management, SWOT analysis		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	3
1.1	Opinnäytetyön tavoite ja rajaus	3
1.2	Tutkimuskysymykset ja tutkimustapa	3
1.3	VAK Huoltopalvelut Oy	4
2	Varastointi	7
2.1	Varastoinnin hyödyt	8
2.2	Varastoinnin kustannukset	8
2.3	ABC- ja XYZ-analyysit	9
3	Tilaustavat	13
3.1	Taloudellisen tilauserän malli EOQ	13
3.2	Kaksilaatikkojärjestelmä ja Kanban-kortit	14
3.3	Tilauspiste ja hälytysraja	16
3.4	Yrityksen nykytilanne	19
4	Tutkimustulokset	21
5	Tulosten analysointi	23
5.1	Kaksilaatikkojärjestelmä	23
5.2	Hälytysraja	24
5.3	Kanban	24
6	Toimenpide-ehdotukset	24
7	Johtopäätökset	27
	Lähteet	28
	Liitteet	29

Kuviot

Kuvio 1 VAK Oy:n liikevaihdon kehitys	5
Kuvio 2 VAK Huoltopalveluiden liikevaihdon kehitys.....	5
Kuvio 3 VAK Huoltopalveluiden toimipisteet	6
Kuvio 4 Kolmeen luokkaan jaetun analyysin nimikejakauma	10
Kuvio 5 VAK Oy:n tehtaalla käytettävä Kanban-kortti	15
Kuvio 6 Tilauspistemallin kuvaaja	17

Taulukot

Taulukko 1 Kilonimikkeistä tehty XYZ-analyysi	12
Taulukko 2 Esimerkkinimikkeen varmuusvarastolaskelmat	18
Taulukko 3 Yrityksen nykytilanteen SWOT-analyysi	20
Taulukko 4 Nimikekohtaisen päivityksen aika ja kustannukset	22
Taulukko 5 Esimerkkinimikkeen tulokset.....	23
Taulukko 6 Kanban-korttien tekemisen työkulut.....	24

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tavoite ja raja

Tämän opinnäytetyön aiheena on toimeksiantajayrityksen nimikehallinnan osittainen päivittäminen ja päivityksien kustannuksien laskeminen. Yrityksellä on käytössä LEAN System – toiminnanohjausjärjestelmä, jota ei tällä hetkellä hyödynnetä täydellä kapasiteetilla. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää nimikekohtaiset tilauspisteet, jotka eivät aiheuta katkoksia alati muuttuvassa huoltoympäristössä. Yrityksen käytössä olevat nimikkeet poikkeavat laajasti toisistaan, näin ollen samoja tilaustapoja ei voida käyttää yleisesti, vaan jokaiselle nimikeryhmälle tulee tutkia oma tilaustapansa. Koska toimeksiantajayritys on huoltoyritys, eikä tasaista tuotantoa ole, kysyntöjen ennakointi joillekin nimikkeille on lähes mahdotonta, eikä perinteisiä EOQ-kaavoja pysty kaikissa nimikkeissä seuraamaan muuten kuin suuntaa antavasti. Opinnäytetyössä ei puututa suuremmin yrityksen tuotantotilojen tai varaston nykyiseen layouttiin, muuten kuin lisäämällä tarvittaessa säilytyskaappeja ja -tiloja erilaisille nimikkeille.

1.2 Tutkimuskysymykset ja tutkimustapa

Tutkimuskysymyksiä tässä opinnäytetyössä on:

- Mikä tilaustapa on tehokkain nimikkeelle/nimikeryhmälle?
- Kuinka suuria puskurivarastoja varastossa täytyy säilyttää?
- Miten tilauspiste määritetään nimikkeelle/nimikeryhmälle?
- Miten ABC- tai XYZ-analyysiä hyödynnetään toimivasti?
- Kuinka paljon nimiketietojen optimointi maksaa?

Tutkimusaineistoa kerätään toimihenkilöiden haastatteluilla ja tutustumalla syventävästi yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän ominaisuuksiin. Jotta kattavia tuloksia saadaan, tutkimusvaiheessa täytyy tutustua myös mahdollisiin uudistuksiin varastointitavoissa joidenkin nimikkeiden kohdalla.

Tulosten saannin nopeuttamiseksi työssä ei pohdita kaikille nimikkeille tilaustapoja, vaan tilaustavat tutkitaan nimikeryhmittäin. Tulokset saadaan esille, kun 30 nimik-

keelle lasketaan tilauspistekäytännössä tilauspiste ja varmuusvarasto, tiedot syötetään järjestelmään ja tästä lasketaan ajalliset keskiarvot kauanko toimipiteeseen on mennyt aikaa. Näin jos uudistukset otetaan käyttöön, on jokin arvio kuinka kauan menee jos/kun vastaavat toimenpiteet tehdään jokaiselle nimikkeelle. Tästä lasketaan suuntaa antavat kustannukset uudistuksien käyttöönotoista.

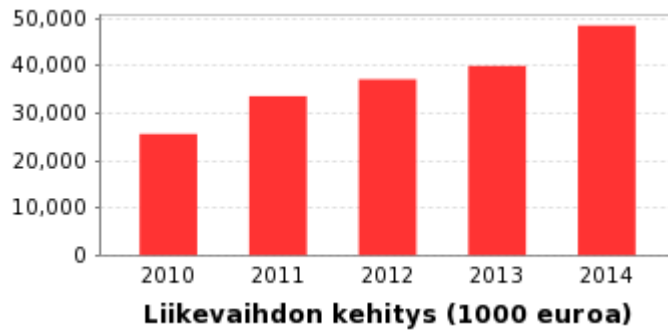
1.3 VAK Huoltopalvelut Oy

VAK Huoltopalvelut Oy on raskaan kaluston huoltopalveluja tarjoava yritys, ja se on osa VAK Oy konsernia. VAK Oy valmistaa Vahdossa perävaunut ja korit asiakkaiden tarpeisiin, ja VAK Huoltopalveluiden kattava yhdeksän toimipisteen huoltoverkosto vastaa kaluston huolloista ja katsastuksista. VAK konserni on tällä hetkellä Suomessa ainut korivalmistaja, jolla on myös oma huoltoverkosto.

VAK Oy:n laaja tuotevalikoima tarjoaa kuljetusyrittäjälle suuren määrän valikoimaa, josta yritys voi tilata mieleisensä. Tehtaalla valmistettaviin tuotteisiin kuuluu:

- Kuljetuskorit
- Vaihtokuormatilat
- Täysperävaunut
- Puoliperävaunut
- Erikoisperävaunut
- Keskiakseliperävaunut
- Vaihtolavaperävaunut
- V-Slider
- Dollyt
- Tasonostolaitteet
- Koukkulaitteet

VAK Oy työllistää Vahdon tehtaassaan 256 henkilöä, johon sisältyvät tuotanto- ja toimihenkilöt.



Kuvio 1 VAK Oy:n liikevaihdon kehitys (<http://www.finder.fi/Autokoritehtaita/VAK+Oy/VAHTO/taloustiedot/184895>)

Liikevaihdon kehityksessä on huomattavaa sen jatkuva lamanjälkeinen nousu, joka viittaa jatkuvasti kasvavaan kuljetusyritysten uusimistarpeisiin. Kotimaassa VAK on yli 50 prosentin markkinaosuudellaan ollut useiden vuosien ajan lämpötilasäädelyjen perävaunujen markkinajohtaja.

VAK Huoltopalvelut työllistää yhdeksässä toimipisteessään tällä hetkellä 130 työntekijää, ja myös huoltopalveluiden liikevaihdon kehitys on ollut nousujohteista



Kuvio 2 VAK Huoltopalveluiden liikevaihdon kehitys (<http://www.finder.fi/Autokoritehtaita/VAK+Huoltopalvelut+Oy/SEIN%C3%84JOKI/taloustiedot/510886>)

Tärkeimpiä asiakkaita eritoten huoltopalveluiden puolella ovat isot Suomalaiset kuljetusyritykset, kuten Posti, DB Schenker ja Kaukokiito. Näiden yritysten kanssa on tehty laajat ja kattavat huoltosopimukset, jotka takaavat sujuvat yleishuollot ja myös laajemmat remontit. Nämä yhteistyösopimukset ovat tietenkin kannattavia molemmille osapuolille, koska näin kuljetusyritykset ovat aina tietoisia, missä autot ovat huollettu, ja pääsääntöisesti huoltojen laatu ja taso on aina sama.



Kuvio 3 VAK Huoltopalveluiden toimipisteet (<http://vak.fi/fi/palvelut/huoltopalvelut>)

Ylläolevassa kuvassa näkyvät Huoltopalveluiden toimipisteet todistavat huoltopisteiden hyvän levinneisyyden, joilla asiakkaita pystytään palvelemaan mahdollisimman kattavasti. Ouluun vuonna 2015 perustettu toinen toimipiste takaa sen, että yhdelle toimipisteelle ei tule liian isoa vastuualuetta, eikä näin ollen ruuhkia pääse kasaantumaan. (<http://vak.fi/fi/yritys>)

VAK Huoltopalvelut huoltavat muidenkin valmistajien tuotteita, koska samoissa tiloissa on yleisesti käytössä olevien lisälaitteiden, kuten peräautojen ja ajoneuvotrukkien huoltolaitteisto ja huoltoon liittyvä ammattitaito. Seinäjoen toimipisteessä pystytään tekemään kaikkea pienistä pikahuolloista aina isoimpiin kolarikorjauksiin asti. Varastoitaviin nimikkeisiin eivät kuulu isoimmat seinäelementit tai ovet, mutta kaikki nämä ovat tilattavissa omista Vahdon tai Lapinlahden toimipisteistä, joissa sijaitsevat konsernin elementtitehtaat. Useat toimipisteet mahdollistavat myös tavarantoimien

tuksen toimipisteiden välillä, jos alkuperäiseltä toimittajalta on tuote päässyt loppumaan tai vanhan nimikkeen toimitus on lopetettu. Vaikka varastosiirtoja pyritään käyttämään vasta viimeisenä oljenkortena, tällaisen turvaverkon olemassaolo helpottaa toimintaa huomattavasti. Varastosiirtoihin eivät kuulu kaikkien toimipisteiden viikoittaiset tilaukset Vahdon tehtaalta. Osa nimikkeistä tilataan tehtaalta, koska siellä käytetään ja ostetaan suuria määriä nimikkeitä, ja näin ollen on järkevämpää tilata yhteen toimipisteeseen suuria määriä alennetulla hinnalla, ja sieltä jakaa niitä muihin toimipisteisiin keskitetysti. Jokaiselle toimipisteelle on annettu oma viikoittainen tilauspäivänsä, ja tällä tehdas pystyy välttämään keräily- ja toimitusruuhkia.

2 Varastointi

Varastointi on yhtä tärkeä osa logistisia ratkaisuja kuin kuljetukset. Useimmat kuljetukset alkavat varastoista ja päättyvät varastoihin. (Karhunen, Pouri & Santala, 2004, 302)

Logistiikkaprosessissa kuljettaminen ja varastointi ovat toistensa vastapainoja. Suurempien tavaramäärien kuljettaminen kerralla alentaa kuljetuskustannusta suhteessa kuljetetun tavarán arvoon. Samalla suuret kuljetuserät voivat kuitenkin kasvattaa varastoja. Suhde kuljettamisen ja varastoimisen välillä ei ole kuitenkaan aivan niin ilmeinen kuin usein kuvitellaan. Pienet toistuvat kuljetuserät eivät automaattisesti johda pieniin varastoihin tai päinvastoin, suuret varastot eivät aiheudu suurista kertaeristä. Suhteet kuljettamisen ja varastoimisen välillä ovat paljon monimutkaisempia. Tavallisessa kielenkäytössä varasto tarkoittaa tilaa, jossa säilytetään valmistuksessa tai asiakaspalvelussa tarvittavia hyödykkeitä. Sanalla ”varasto” on kuitenkin laajempikin merkitys. Taloudellisessa kielenkäytössä varasto usein rinnastetaan vaihtoomaisuuteen, sillä tarkoitetaan koko yrityksen vaihto-omaisuutta riippumatta siitä, missä varastoa fyysisesti pidetään tai missä kohdassa arvoketjua se kulloinkin sattuu olemaan. (Sakki, 2009, 103).

Tehokkaan varastoinnin merkitys kasvaa huoltoympäristössä, koska kysyntä on pääosin täysin arvaamatonta. Jotta asiakkaat saavat kalustonsa nopeasti takaisin ajoon, nimikkeitä täytyy olla aina varastossa. Toisaalta, Seinäjoella on useampia raskaan ka-

luston varaosia myyviä yrityksiä, joten nopeat noudot lähiympäristöstä myös onnistuvat, mutta jatkuvat yksittäiset noudot nostavat kustannuksia. Kustannuksia pystytään laskemaan hyödyntämällä paikallisia lähettipalveluita, vaikkakin paikallisilta toimittajilta haetut osat ovat pääsääntöisesti hieman kalliimpia verrattuna suuriin toimittajiin.

Haasteita luo esimerkiksi jarruosien rajallinen tila. Osat ovat päämääräisesti isoja ja arvokkaita, eikä niitä voi suuria määriä varastoida. Asiaa auttaa yksi luotettava toimittaja, jolta pääsääntöisesti jarruosat tilataan, ja toimitusaika näissä on hyvin pieni, koska osat voidaan saada tarvittaessa jo samana päivänä perille.

2.1 Varastoinnin hyödyt

Logistiikkaprosessissa kuljettaminen ja varastoiminen ovat toistensa vastapainoja. Suurempien tavaramäärien kuljettaminen kerralla alentaa kuljetuskustannusta suhteessa kuljetetun tavarán arvoon. (Sakki, 2009, 103)

Varastoon liittyviä toimintoja on löydettävissä lähes kaikista tuotannollisista sekä kaupallisista toiminnoista. Myös palveluliiketoiminta tarvitsee onnistuakseen varastoja. Usein yritykset ovat ulkoistaneet osan varastoistaan yritykselle, joka toimii omalla ydinalueellaan varastona. Varaston määrittely ei siis liity pelkkään käsitteeseen logistiikkatalosta, terminaalista tai keskusvarastosta. (Hokkanen & Virtanen, 2012, 9)

Aiemmassa kappaleessa mainittu huoltotöiden nopea valmistuminen on, työstä riippuen, suurimmaksi osaksi varastointia. Jotta asentajat pääsevät saumattomasti saatamaan työnsä loppuun, kaikki oikeat osat ja työkalut on oltava valmiina varastossa. Jos tuotteita tilataan vasta tarvittaessa, tai haetaan paikallisilta toimittajilta, työ seisoo ja siitä muodostuu jouten olosta turhia kustannuksia.

2.2 Varastoinnin kustannukset

Varastointikustannukset muodostuvat erilaisista osatekijöistä, ja niiden suuruus riippuu varastoitavien tuotteiden määrästä. Kustannukset voidaan jakaa kahteen pääryhmään, joita ovat pääomakustannukset sekä varastoista aiheutuvat toimintakustannukset. Näiksi toimintakustannuksiksi lasketaan vakuutusmaksut, varastotilan kustannukset ja riskikustannukset. Varastoista aiheutuvat kustannukset muodostavat

yleensä merkittävän osan logistisista kokonaiskustannuksista. Kustannukset muodostuvat monista erilaisista osatekijöistä ja riippuvat varastoitavien tuotteiden määrästä. Varastoinnin kustannukset ovat 20–55 prosenttia varastoon sidotun pääoman arvosta. (Kuljetusopas, 2015.)

Pääomakustannukset eli sidotun pääoman kustannukset muodostavat yleensä merkittävimmän osan varastoinnin kokonaiskustannuksista. Varaston ylläpitäminen sitoo huomattavasti pääomaa, joka voitaisiin käyttää vaihtoehtoisesti muihin investointeihin tai tarvittavien materiaalien tilaamiseen. Varastoon sitoutuneen pääoman kustannuksena voidaan pitää sitä tekijää, jonka mukaista tuottoa yritys voisi saada sijoittamalla rahan johonkin tuottavaan tarkoitukseen. Osa yrityksistä käyttää pääoman kustannuksena sitä korkoa, joka on yrityksessä asetettu uusien investointien tuottovaatimukseksi. (Kuljetusopas, 2015.)

Yrityksen varaston tarkka arvo selviää kolme kertaa vuodessa järjestettävissä inventaarioissa. Koska inhimillinen erhe otetaan huomioon, varastosaldot heittelevät nimikekohtaisesti joskus suuriakin määriä. Kalleimpia nimikkeitä pyritään varastoimaan pieniä määriä, jotta varaston arvo pysyisi matalana. Tällä päästään siihen joidenkin nimikkeiden kanssa, että varastot ovat niin sanotusti ”tien päällä”, eivätkä tuotteet nosta varaston arvoa turhaan.

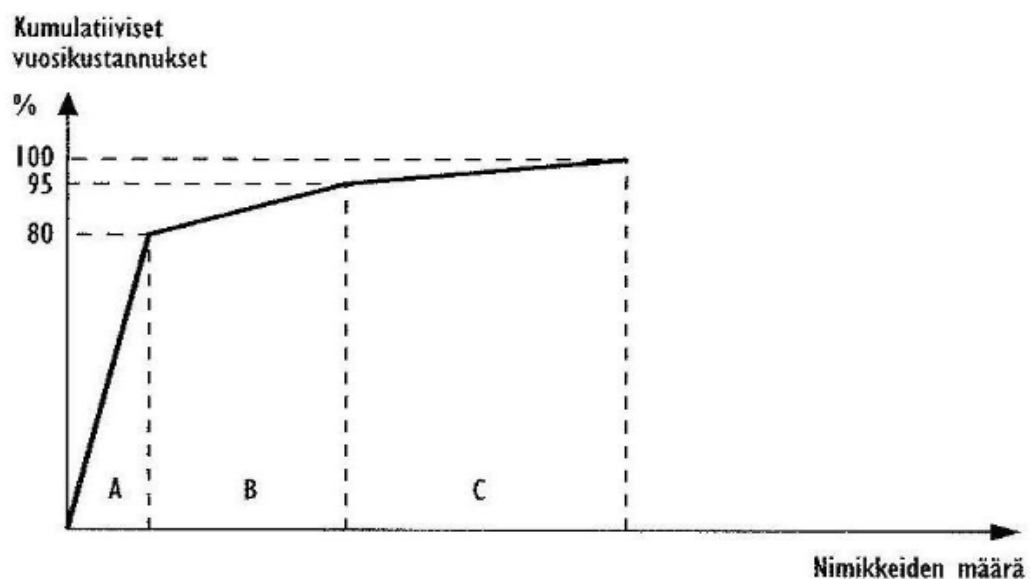
2.3 ABC- ja XYZ-analyysit

ABC-analyysi on kaikkein tunnetuin ja varastoinnissa yleisimmin käytetty tapa luokitella nimikkeitä. Analyysi perustuu vuotuisen myyntivolyymin seuraamiseen. Menetelmän avulla pyritään saamaan parempi käsitys siitä, miten varastonohjaus tulee kehittää ja mitkä ovat tärkeimmät tuotteet, mihin resursseja tulee käyttää. Menetelmä auttaa varmistamaan tuotteiden saatavuuden ja alentamaan varastointikustannuksia. (Hokkanen & Virtanen, 2012, 74)

ABC-analyysissä hankittavat nimikkeet asetetaan suuruusjärjestykseen, teollisuusyrityksissä yleensä hankintojen rahamääräisen arvon suhteen. Tämän jälkeen lasketaan kunkin nimikeryhmän suhteellinen osuus kokonaisarvosta. Analyysin taustalla on Pareto-sääntö (20/80), jossa 20 % hankituista nimikkeistä muodostaa 80 % hankintojen arvosta. Nimikkeet jaetaan yleensä A-, B- ja C-nimikkeisiin, joissa A ilmaisee tärkeintä

luokkaa. Se muodostaa suurimman osan hankintojen kokonaisvolyymistä, vaikka siihen kuuluvien nimikkeiden tai toimittajien määrä on vähäinen.

B ja C-luokkaan kuuluvien hankintojen osuus kokonaisvolyymistä ei ole niin merkittävä, mutta niihin kuuluvien nimikkeiden tai toimittajien määrä on suurempi. A-luokan nimikkeet muodostavat yleensä 80 % kumulatiivisesta myynnistä, kun B-luokka muodostaa 15 % ja C-luokka 5 %. Kuitenkin A-luokan nimikkeiden osuus kaikista nimikkeistä on pienin, ja näinollen se noudattaa Pareto-sääntöä.



Kuvio 4 Kolmeen luokkaan jaetun analyysin nimikeyakauma (Ritvanen & Koivisto, 2007, 39)

XYZ-analyysi on vain muunnos ABC-analyysistä. XYZ-analyysissä tuotteet luokitellaan myynnin tai kulutuksen tapahtumamäärien perusteella. Luokittelu tehdään niin, että lopputulos havainnollistaa mahdollisimman tarkasti tapahtumien jakautumista 20/80-säännön mukaisesti. Luokituksen perusteet voivat olla seuraavan laisia:

- X-luokan tuotteilla on 50 % kaikista tapahtumista
- Y-luokka 30 %
- Z-luokka 18 %
- zz-luokka 2 %

X-tuotteissa menekki voi olla kaikkein tasaisinta. Siksi niissä hankinnat voidaan rytmittää parhaiten menekin mukaan ja varastokierto voidaan saada keskimääräistä paremmaksi. (Sakki, 2009, 96)

Nämä kaksi analyysia täydentävät toisiaan. XYZ-analyysiä käytetään erityisesti silloin, kun tavarankäsittelyä halutaan kehittää, koska esimerkiksi layoutin suunnittelussa tai parantamisessa se on erittäin tehokas työkalu. Analyysin avulla nopeimmin liikkuvat tuotteet saadaan tietoon, ja nämä voidaan tarvittaessa sijoittaa paremmille paikoille.

Toimeksiantajayrityksen tiloissa nimikkeet on sijoitettu siten, että tietyissä huoltotöissä eniten käytetyt nimikkeet sijaitsevat näille huoltotöille ominaisten paikkojen läheisyydessä. Nämä ovat X-nimikkeitä. Yrityksen varasto on nykyisellään hyvin looginen. Varastot sijaitsevat kolmella eri tasolla, ja mitä ylemmäs tasoja mennään, sitä harvemmin nimikkeitä käytetään. Eli Z-tuotteet sijaitsevat ylimmässä kerroksessa, vaikka ne ovat monessa tapauksessa suurimpia (lokasuojat, ovitiivisteet), näitä keräilään harvoin.

ABC- ja XYZ-analyysi tehtiin 17.11.2014–17.11.2015 väliseltä ajalta. Vuotta käytettiin aikana, koska se kertoo tarkasti lähes kaikkien nimikkeiden myynnin, eikä näin ollen suurempaa aikahaarukkaa tarvittu. ABC-analyysi on tehty myyntihintojen perusteella, koska Lean System ei näytä myytyjen rivien hankintahintoja. Mutta myyntihintojen perusteella saatiin erittäin kattava analyysi menekeistä. Molemmat analyysit tehtiin erikseen nimikkeille, joita myydään kappaleina, litroina, kiloina, metreinä ja neliömetreinä. Tämän avulla nimikkeitä sai jaettua kattavammin tutkismusosuutta varten, jotta mahdollisimman monen nimikeryhmän tilauspisteet pystyttiin laskemaan. XYZ-analyysissä nimikkeet jaettiin myytyjen yksiköiden mukaan, joka vastaa nimikkeiden keräilyä. Asteikot analyysissä vaihtelivat yksikkö- ja analyysikohtaisesti. Esimerkiksi kappaleissa X, Y ja Z jakautui kumulatiivisen keräilyprosentin myötä asteikkoon

- X: 1-51,9 %
- Y: 52,1–84,20 %
- Z: 84,26-100 %

ABC-analyysissä kappaleet jakautuivat vuosittaisen kumulatiivisen myynnin mukaan:

- A: 1-78,16 %
- B: 78,21–91,79 %
- C: 91,81–100 %

Taulukko 1 Kilonimikkeistä tehty XYZ-analyysi

57222	ÖLJY HYDRAULI 22 170KG/AST 325111 (TYNNYRISSÄ 200L)1L =0,85KG	498,5	kg	5,8	2866,94	16,967498 %	59,198698421 %
57222	ÖLJY HYDRAULI 22 170KG/AST 325111 (TYNNYRISSÄ 200L)1L =0,85KG	451	kg	3,5	1572,38	15,350735 %	74,549433793 %
57222	ÖLJY HYDRAULI 22 170KG/AST 325111 (TYNNYRISSÄ 200L)1L =0,85KG	255	kg	3,8	958,55	8,679462 %	83,228896143 %
57222	ÖLJY HYDRAULI 22 170KG/AST 325111 (TYNNYRISSÄ 200L)1L =0,85KG	145	kg	3,4	493	4,935381 %	88,164276694 %
57420090	LIIMA KESTOPUR 200/90 "HIDAS" 24kg/20l astia	120,2	kg	5,79	603	4,091260 %	92,255536986 %
UT000496	LIIMA KESTOPUR PL250 4,2KG / 5L TEOLLISUUS	44,9	kg	12,46	508,39	1,528266 %	93,783803102 %
UT000147	SCANPOOL LASIKUITUK. 2KG	32,05	kg	23,57	663,9	1,090889 %	94,874692390 %
57215	ÖLJY HYDRAULI 15 ARCTIC 324811 170KG/TYNNYRI PERÄLAUTAÖLJY (ENT. SUPER)	24	kg	6,53	156,72	0,816891 %	95,691582964 %
57492	HARTSI,LASIKUITU 20 KG/AST. NORPOL	22	kg	28,4	543,61	0,748816 %	96,440399323 %
574200S	KOVETIN KESTOPUR 200S 4,8KG/AST	14,8	kg	13,31	167,7	0,503749 %	96,944148511 %
572EP2	VASELIINI ALLREX EP2 50KG/AST.	14,5	kg	4,41	63,97	0,493538 %	97,437686566 %
574200S	KOVETIN KESTOPUR 200S 4,8KG/AST	12,78	kg	13,31	151,61	0,434994 %	97,872680797 %
57222	ÖLJY HYDRAULI 22 170KG/AST 325111 (TYNNYRISSÄ 200L)1L =0,85KG	12,5	kg	5,5	68,75	0,425464 %	98,298144637 %
57222	ÖLJY HYDRAULI 22 170KG/AST 325111 (TYNNYRISSÄ 200L)1L =0,85KG	11	kg	2,68	29,48	0,374408 %	98,672552817 %
UT000436	KOVETIN KESTOPUR 200S 0,7KG/AST	7,4	kg	38,13	249,39	0,251875 %	98,924427411 %
UT000706	BPW-RASVA 5 KG ECO-LI-PLUS	6,5	kg	22,97	149,32	0,221241 %	99,145668608 %
57430060	LIIMA KESTOPUR 300/60 24kg/20l astia	6	kg	8,67	44,22	0,204223 %	99,349891251 %
UT000496	LIIMA KESTOPUR PL250 4,2KG / 5L TEOLLISUUS	4,2	kg	11,21	47,08	0,142956 %	99,492847102 %
57215	ÖLJY HYDRAULI 15 ARCTIC	3	kg	9,15	27,45	0,102111 %	99,594958424 %
UT000211	LASIKUITUKITTI 1,5KG	2,9	kg	32,64	81,92	0,098708 %	99,693666035 %
57420090	LIIMA KESTOPUR 200/90 "HIDAS" 24kg/20l astia	2	kg	2,21	4,42	0,068074 %	99,761740249 %
57215	ÖLJY HYDRAULI 15 ARCTIC 324811 170KG/TYNNYRI PERÄLAUTAÖLJY (ENT. SUPER)	1,5	kg	5	7,5	0,051056 %	99,812795910 %
UT000070	KITTI+KOVETE HL2200 UNIVERSAL PROFESSIONAL POLYESTERIHARTSI	1,2	kg	41,85	42,68	0,040845 %	99,853640439 %
3014387001506	RASVA SK-TAPPIRASVA LGAF3	1	kg	81,2	64,96	0,034037 %	99,887677546 %
572EP2	VASELIINI ALLREX EP2 50KG/AST.	1	kg	11,31	11,31	0,034037 %	99,921714653 %
V003171	LAAKERIRASVA LC002 15KG UUDET AKS JA SK	0,5	kg	11,33	4,82	0,017019 %	99,938733207 %
574200S	KOVETIN KESTOPUR 200S 4,8KG/AST	0,5	kg	5,98	2,99	0,017019 %	99,955751761 %
572EP2	VASELIINI ALLREX EP2 50KG/AST.	0,5	kg	4,52	2,26	0,017019 %	99,972770314 %
572EP2	VASELIINI ALLREX EP2 50KG/AST.	0,5	kg	4,3	2,15	0,017019 %	99,989788868 %
UT000706	BPW-RASVA 5 KG ECO-LI-PLUS	0,3	kg	21,42	5,36	0,010211 %	100,000000000 %
		2937,97			21 127,51 €		

Analyysistä on huomattavissa suuresti vaihtelevat määrät, joista oli helppoa muodostaa asteikoille arvot. Asteikon arvot ovat värikoodeilla, vihreä X, keltainen Y ja punainen Z.

Koko nimikkeistön top 100 ABC-analyysistä, joka on liitteissä, selviää jarruosien suuri menekki. Jarrukellot, iskunvaimentimet ja erilaiset jarrupalasarjat kärjessä muodostavat n. 6 % koko vuoden myynneistä, kun myytyjä yksittäisiä nimikkeitä on 2808.

3 Tilaustavat

Materiaalin ohjauksen tavoitteena on varmistaa ostettujen raaka-aineiden ja osien saatavuus sekä myyntivalikoimaan kuuluvien tuotteiden toimituskyky. Samalla sen tavoitteena on myös toteuttaa hankinnat tai oma valmistus niin optimaalisesti, että vaihto-omaisuudesta ja hankinnasta aiheutuva työ jää mahdollisimman pieneksi. Materiaalin ohjauksen tavoitteet liittyvät työn ja pääoman tuottavuuteen ja tilankäytön tehokkuuteen. (Sakki, 2009, 115)

Ostoerien optimoinnilla pyritään vähentämään ostotapahtumia. Suuremmat oston kertaerät eivät kuitenkaan välttämättä kasvata varaston arvoa. Tämä johtuu siitä, että monissa nimikkeissä on ylivarastoa ja suurin osa varastosta on passiivivarastoa.

Varmuusvarastoa tarvitaan estämään varaston tyhjeneminen, kun kysyntä on ennustettua suurempi tai täydennystoimitus saapuu myöhässä. Kaikki laskennallisiin kaa-voihin perustuvat, varaston määrää ohjaavat järjestelmät ovat jossain määrin vanhanaikaisia. Niissä on paljon reunaehtoja, joiden toteuttaminen on käytännössä vaikeaa. Ne ovat kuitenkin hyvä lähtökohta silloin, kun aikaisempaa kokemusta ja tietoa ei ole, ja kun tavarankysyntä on kohtuullisella tarkkuudella ennustettavissa. (Hokkanen & Virtanen, 2012, 76)

3.1 Taloudellisen tilauserän malli EOQ

Tilauserän koko vaikuttaa keskivarastoarvon kautta yrityksen vaihtopääoman suuruuteen. Optimaalisen ostoerän kokonaiskustannukset ovat kaikkein alhaisimmat. (Hokkanen & Virtanen, 2012, 77)

Ostoerän koko voidaan optimoida Wilsonin kaavan avulla. Optimiostoyerä ilmaistaan kirjainlyhenteenä EOQ (Economic Order Quantity). Tämä toisen asteen yhtälön minimipisteen ratkaiseva kaava on:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2xDxTK}}{HxVK}$$

D = Arvio vuosimenekistä

TK = Yhden toimituserän kustannus

H = Tuotteen yksikköhinta (prosenttina tuotteen arvosta tai kustannuksesta)

VK = Varastoimisen kustannus vuodessa



Kaava itsessään on hyvin käyttökelpoinen, mutta parametrit ovat aiheuttaneet keskustelua eri tahoilla. Toimituserän hankintakustannus ja vuotuinen varastointikustannus ovat sellaisia eriä, joiden tarkka määrittäminen on erittäin vaikeaa tai mahdotonta. Käytännössä kaavan antama optimiostoyerä on likiarvo, koska kaavassa käytettävät muuttujat menekki ja kustannukset ovat joko arvioita tai keskiarvoja. Kaavasta saatavia arvoja käytetään siis lähinnä suuntaa antavina keinoina, ja niitä verrataan todellisiin toteutuneisiin tilauseriin.

3.2 Kaksilaatikkojärjestelmä ja Kanban-kortit

Kahden laatikon menetelmä tai viimeisen laatikon menetelmä on melko yksinkertainen ja helposti toteutettavissa oleva tilaussovellus. EOQ-mallin tavoin kahden laatikon menetelmä sopii sellaisille tuotteille, joiden kysyntä on jokseenkin tasaista. (Hokkanen & Virtanen, 2012, 79)

Tässä tilaustavassa nimikkeet sijoitetaan kahteen laatikkoon, joista toinen toimii niin sanotusti reservinä, ja siitä ruvetaan keräilemään tuotteita vasta ensimmäisen laatikon tyhjennettyä. Kun ensimmäinen laatikko on tyhjä, takimmainen laatikko otetaan käyttöön, ja tyhjenemisestä tehdään ilmoitus tilauksista vastaavalle, tai vaihtoehtoisesti tulostettu Kanban-kortti viedään vastuuhenkilölle.

Tämä tilaustapa sopii toimeksiantajayrityksen tiloissa parhaiten hydrauliiikka- ja jarruliittimiin, koska näiden varastotilat eivät vaadi paljoa tilaa ja ne ovat halpoja nimikkeitä. Nykytilanteessa liittimet varastoidaan kaapeissa olevissa laatikoissa, joten näiden nimikkeiden tilaustavan muuttaminen ei vaadi suuria toimenpiteitä. Suurimmat investointikulut muodostuvat mahdollisista uusien kaappien ja laatikoiden hankkimisesta.

Nimike	S000431	
		
Nimi	TAKAKEHÄN VAHVIKE VAK HP 410x250	
Toimittajan nimike	S000431	
Toimittajan nimi	VAK	
Varastopaikka	HVV/HVPV	
		
ENSISIJ.HYLLYPAIKKA (PÄÄVARASTO)		TOISSIJ.HYLLYPAIKKA (KÄYTTÖVARASTO)
OH2a		
HÄLYTYSRAJA MIN/MAX		HÄLYTYSRAJA MIN/MAX
10/50		

Kuvio 5 VAK Oy:n tehtaalla käytettävä Kanban-kortti

Kuvan Kanban-kortteja käytetään Vahdon tehtaalla keräilyssä, mutta huoltopalveluiden kaikissa toimipisteissä nämä eivät ole käytössä. Kortissa on luettavissa kaikki tarvittavat tiedot nimikkeestä; nimikkeen nimi, numerosarja ja viivakoodi, hyllypaikka ja hälytysraja. Nämä kortit ovat Lean System- ohjelmasta toimipisteittäin helposti tulos-tettavissa, joten jos kortit otetaan jokaisessa huoltopalveluiden toimipisteessä käyttöön, siirtymä ei ole kovin suuri. Kanban-menetelmä on myös yksi mahdollinen tilaustapa aikaisemmin mainituille hydrauliiikka- ja jarruliittimille. Jos tilat ovat rajalliset, eikä uusia kaappeja tai laatikoita pystytä hankkimaan lisää, tämä menetelmä toimii silloin paremmin.

3.3 Tilauspiste ja hälytysraja

Tilauspisteellä tarkoitetaan ennakkoon määriteltä varastomäärää, jonka alittuessa kyseistä tuotetta ehditään normaalin toimitusajan puitteissa hankkia lisää. Jos kaikki menee suunnitelmien mukaan, on varastossa toimituksen saapumishetkelläkin tavaraa vielä varmuusvaraston verran. (Sakki, 2009, 123)

Tilauspiste saadaan kaavalla:

$$T = DL + B$$

Käytännön ostotyössä tilaukset tehdään usein määrävälein, kerran viikossa. Tällöin tilauspistettä tulee korottaa niin, että varasto riittää sekä toimitusajan että tarkasteluvälin pituiselle ajalle. Tilauspisteen laskentakaava on nyt:

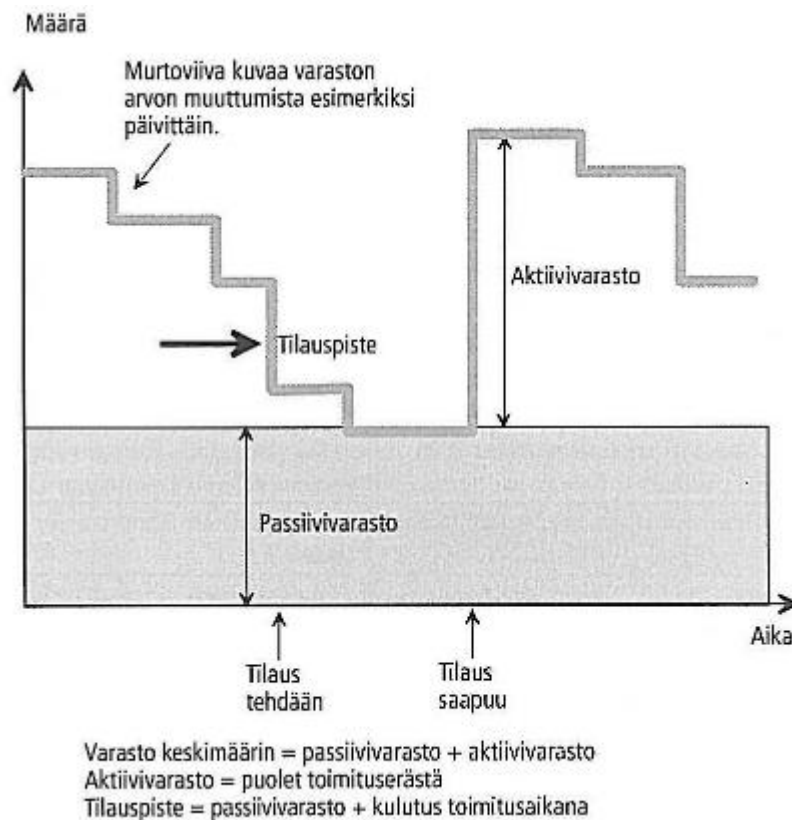
$$T = D \left(L + \frac{P}{2} \right) + B$$

Jossa D on keskimääräinen menekki tavarayksikössä tietyn ajanjakson, esimerkiksi viikon aikana, L on hankinta-ajan (toimitusajan) pituus viikoissa, P on tarkasteluvälin pituus ja B on varmuusvarasto. (Sakki, 2009, 123)

Kysyntään vaikuttaa muun muassa taloudellinen tilanne, kilpailijoiden toimet sekä muutokset markkinoiden ja kuluttajien käyttäytymisessä. Läpimenoajat ovat riippuvaisia kuljetusten sujuvuudesta, tavarantoimittajien toimituksista ja tuotannon sujuvuudesta. (Hokkanen & Virtanen, 2012, 78)

Varastoinnissa, ja varsinkin huoltoympäristössä, satunnainen kysyntä ja menekki ja läpimenoaikojen vaihtelut ovat hyvin yleisiä. Tässä tilaustavassa haasteena on keskittyminen oikeaan tilausajankohdan määrittämiseen, ennemmin kuin tilausmäärän

määrittämiseen. Tilauspistemallissa toiminnot laukaisee hälytysraja, joka määritellään joka nimikkeelle havaitun tai ennustetun kysynnän mukaan. Hälytysraja tulee määritellä siten, että puutetilanteita ei tule ollenkaan, tai niitä tulee vain pienellä todennäköisyydellä. Siksi tätä tilaustapaa ei voi toimeksiantajayrityksen tiloissa käyttää kaikissa nimikkeissä tai nimikeryhmissä. Vaikka toimitukset ovat pääsääntöisesti hyvin nopeita (1-2 päivää), esimerkiksi päivän aikana saatetaan suorittaa useita alustahuoltoja, joissa iskunvaimentimia vaihdetaan. Iskunvaimentimien varastotila on hyvin rajallinen, kun maksimivarasto on noin 16kpl. Näin ollen tälle nimikkeelle hyvän tilauspisteen laskeminen on erittäin haastavaa, koska päivässä saattaa mennä isoimmissa tapauksissa 20 iskunvaimenninta, joita joudutaan tarvittaessa hakemaan lähellä sijaitsevilta toimittajilta, joka taas nostaa kustannuksia.



Kuvio 6 Tilauspistemallin kuvaaja (Sakki 2009, 105)

Tässä tutkimuksessa nimikekohtaiset minimivarastot saatiin laskettua kaavalla:

$$as = k * s * L0,5$$

as = varmuusvarasto

k = kerroin

s = keskihajonta

L = toimitusaika

Kerroin saatiin, kun yrityksen halutun palvelutason prosentista laskettiin normitettu normaalijakauma. Laskuissa käytettiin 80 %, 90 %, 95 %, 98 %, 99 %, 99,5 % ja 99,9 % prosentteja. Näin saatiin laskettua monelle erilaiselle palvelutasolle omat varmuusvarastot, käyttäen vuoden aikaista nimikekohtaista kysyntää. Keskihajonta nimikkeille laskettiin kaavalla:

$$x - x_{ka}$$

jossa x on nimikkeen kuukausikohtainen kysyntä ja x_{ka} oli vuoden kysynnän keskiarvo. Näistä saaduista arvoista saatiin laskettua Excelin valmiita kaavoja hyväksikäyttäen nimikekohtainen keskihajonta. Toimitusajan yksikkönä käytettiin viikkoa, koska toimitusajat vaihtelevat näissä kyseisissä nimikkeissä laajasti.

Taulukko 2 Esimerkkinimikkeen varmuusvarastolaskelmat

3511237671		Jarruosa			
ISKUNVAIMENNIN INTRADISC		Toimittaja	Stara		
Kuukausi	Kysyntä	x - x _{ka}	Toimitusaika (vko)	Keskihajonta	Keskiarvo
Marras	4	-6,154	0,143	10,431	10,154
Joulu	8	-2,154			
Tammi	10	-0,154	Palvelutaso	Kerroin k	Varmuusvarasto
Helmi	2	-8,154	80,00 %	0,842	3
Maalis	0	-10,154	90,00 %	1,282	5
Huhti	2	-8,154	95,00 %	1,645	6
Touko	4	-6,154	98,00 %	2,054	8
Kesä	16	5,846	99,00 %	2,326	9
Heinä	31	20,846	99,50 %	2,576	10
Elo	8	-2,154	99,90 %	3,090	12
Syys	31	20,846			
Loka	2	-8,154			
Marras	14	3,846			
Yht.	132				

Ylläolevassa taulukossa näkyvässä nimikkeessä on huomattavaa kysynnän suuri vaihtelevuus. Juuri tämä luo suuria haasteita oikeiden tilauspisteiden ja tilaustapojen luomiseen. Kun esimerkiksi maaliskuussa 2015 kyseistä nimikettä meni 0 kappaletta, ja taas heinä- ja syyskuussa kysyntä oli 31 kpl/kk. Nimikkeissä päädyttiin käyttämään 95 % palvelutasoa, koska tällä palvelutasolla nimikekohtaiset varmuusvarastot pysyvät järkevissä määrissä.

3.4 Yrityksen nykytilanne

Tällä hetkellä yrityksen tilaukset hoidetaan käsikapulaa hyväksikäyttäen, joka ei ole kustannustehokasta, ja on hyvin paljon aikaa vievää. Kun nimike on loppumassa, tai on loppunut varastosta, siitä ei tule mitään ilmoitusta tilauksista vastaavalle. Muiden töiden ohella vastaavan täytyy kiertää varastoa kapulan kanssa, tutkien jokainen yksittäinen laatikko ja hylly läpi selvittääkseen, mitä tarvitsee tilata. Toisinaan asentaja tulee ilmoittamaan tuotteen loppumisesta tai vähyydestä, mutta tämä ei ole luotettava toimintatapa, koska asentajilla on omat työtehtävänsä, eivätkä he aina muista ilmoittaa loppuneesta nimikkeestä.

SWOT-analyysi on usein käytetty arviointimenetelmä strategisessa suunnittelussa. Sen avulla esim. järjestö pystyy määrittelemään omaa asemaansa suhteessa itseensä ja ulkomaailmaan. Menetelmää voidaan käyttää myös jonkin idean hyödynnettävyyden arviointiin. Sen etuja on helppokäyttöisyys, mutta tulosten hyödynnettävyys ei aina ole itsestään selvää. Menetelmän avulla osallistujat määrittelevät arvioinnin kohteen (järjestön nykytila, kehittämisidea) vahvuudet (strengths), heikkoudet (weaknesses), mahdollisuudet (opportunities) ja uhat (threats). SWOT-nimi tulee osalueiden englanninkielisestä nimestä.

<http://ok-opintokeskus.fi/swot-analyysi>

Tässä tutkimuksessa SWOT-analyysiä käytetään yrityksen nykyisen tilaustavan osalueiden määrittelyyn.

Taulukko 3 Yrityksen nykytilanteen SWOT-analyysi

Vahvuudet <ul style="list-style-type: none"> Silmämääräisellä tarkastelulla pystytään helposti korjaamaan mahdollisia virheitä varastosaldoissa 	Heikkoudet <ul style="list-style-type: none"> Muiden töiden ohella varastossa jatkuva kiertely ei ole tehokasta Yksittäisten laatikoiden ja varastopaikkojen selailu on aikaa vievää
Mahdollisuudet <ul style="list-style-type: none"> Varastosaldojen lähes jatkuva seuranta Saldojen nopea korjaus 	Uhat <ul style="list-style-type: none"> Toisinaan tehdään liian isoja tilauksia, jotka nostavat varaston arvoa

Kuten analyysistä on huomattavissa, samat teemat toistuvat eri sarakkeissa. Hyvää nykytilanteesta on niin sanottu jatkuva inventaario, koska isoista osista pystytään korjaamaan helposti mahdolliset virheet varastosaldoissa, joka näin ollen nopeuttaa toimintaa yrityksen inventaarioissa. Mutta nämä virheet varastosaldoissa johtuvatkin inhimillisistä virheistä, joko asentaja on unohtanut ottaa osat työlle, on ottanut niitä liikaa tai liian vähän tai tavarán vastaanottovaiheessa ei ole huomattu tarkistaa saapunutta määrää. Jos uusiin automatisoituihin tilaustapoihin päädytään, aikaisemmin mainitusta jatkuvasta inventaariosta ei tulla luopumaan, koska yritys on palkkaamassa erillistä varastomiestä, joka voisi tätä jatkuvaa inventaariota suorittaa helposti muiden töiden ohella.

4 Tutkimustulokset

Tutkimusvaiheessa suurimpana haasteena oli sopivien aikamääreiden löytäminen käytettyihin kaavoihin, koska vaihtelevuutta oli laajasti. Kun sopivat ajanjaksot löydettiin, kaavojen käyttö oli nopeaa ja yksinkertaista. Tutkimuksessa tehtiin kaksi erillistä Excel-taulukkoa lopullisten tulosten saamiseksi. Ensimmäisessä olivat kaikki 30 esimerkinimikettä, jonka perusteella ensimmäiset kaavat tehtiin, ja näistä saatiin toimivia tuloksia. Tulosten tarkastelua helpotti työskentely yrityksessä, koska näin nimikkeiden varastopaikoista ja menekeistä oli ensikäden tietoa. Ensimmäiseen taulukoon merkattiin myös nimikkeen päivityksen kestänyt aika, ja tämän suorituksen kustannukset yritykselle. Kustannukset tulivat kun työntekijän palkasta, mukaan luetuna kaikki kulut työntekijästä yritykselle, laskettiin päivitykseen mennyt nimikekohtainen aika. 30 nimikkeestä laskettiin ajan keskiarvo, jotta saataisiin tietoon suuntaantava aika kuinka kauan vastaavan päivityksen tekemiseen menisi kaikkiin noin 3500 nimikkeelle, joita Seinäjoen toimipisteessä on.

Palkkakustannukset yhdeltä tunnilta olivat yhteensä 19,1€, ja tätä hyväksikäyttäen saatiin laskettua keskiarvo työn kustannuksista nimikkeille. Esimerkinimikkeiden ajan keskiarvo oli 2 minuuttia ja 56 sekuntia, kun maksimiaika oli 7 minuuttia ja minimiaika 1 minuutti ja 23 sekuntia. Maksimin ja minimin suuri eroavaisuus selittyy rutiiinin löytämisellä. Yhteensä aikaa 30 nimikkeeseen kului 2 tuntia, 9 minuuttia ja 36 sekuntia.

Kustannusten keskiarvo oli 0,89883€, kun maksimi oli 2,245 € ja minimi 0,394 €. Yhteensä työkulut 30 nimikkeelle olivat 26,964 €.

Myöhemmin löytyvästä taulukosta on selvästi huomattavissa kuinka nopeasti toiminta vauhdittui ja näin ollen myös kustannukset laskivat samalla kaavalla.

Jos nimikkeiden päivitykset tullaan tulevaisuudessa tekemään, suotavaa olisi, että yksittäinen nimikeryhmä tehtäisiin kerralla, koska toimittajat ovat näissä suurilta osin samoja, ja tämä minimoisi syötettävien tietojen määriä.

Taulukko 4 Nimikekohtaisen päivityksen aika ja kustannukset

Nimike	Kulunut aika	Ajan Kustannukset
1	5,10	1,63540 €
2	7,00	2,24467 €
3	5,70	1,82780 €
4	4,34	1,39169 €
5	4,02	1,28908 €
6	3,49	1,11913 €
7	3,10	0,99407 €
8	4,26	1,36604 €
9	3,30	1,05820 €
10	4,22	1,35321 €
11	4,10	1,31473 €
12	2,43	0,77922 €
13	3,17	1,01651 €
14	2,08	0,66699 €
15	1,23	0,39442 €
16	1,44	0,46176 €
17	2,03	0,65095 €
18	2,16	0,69264 €
19	2,00	0,64133 €
20	1,50	0,48100 €
21	2,51	0,80487 €
22	1,24	0,39763 €
23	2,33	0,74715 €
24	1,43	0,45855 €
25	1,30	0,41687 €
26	2,22	0,71188 €
27	2,16	0,69264 €
28	1,70	0,54513 €
29	1,28	0,41045 €
30	1,25	0,40083 €

Toiseen taulukkoon tehtiin samat kaavat kuin ensimmäisessä, mutta tässä taulukossa oli vain yksi nimike kerrallaan. Tämä taulukko toimii pohjana, jos nimikekohtaiset päivitykset tehdään. Taulukkoon syötettiin kysytyt muuttujat, eli kuukausikohtainen kysyntä, nimikenumero, toimittaja, hankintahinta, varastopaikka, toimituskulut, tilaustapa, halutun palvelutason kerroin ja toimitusaika viikkoina. Lopullisiin tuloksiin vaaditaan vain kysyntä, toimituskulut ja – aika, hankintahinta ja palvelutason kerroin. Muut syötettävät tiedot selkeyttävät ja nopeuttavat tietojen syöttöä järjestelmään.

Taulukko 5 Esimerkkinimikkeen tulokset

Nimikenro.	Toimittaja	Hank.hinta	Yks.	Varastopaikka	Toimituskulut	Myynti kpl/a
3511237671	Örum		KPL	Välitaso	12,00 €	147,00
Tilaustapa	Palvelutaso (k)	Toimitusaika (vko)	Varmuusvarasto	Tilauspiste	Tilauserä (suuntaa antava)	
Hälytys raja	1,64485	0,2857	6	9	23	

Harmaat solut ovat lukittuja, oranssit solut täytetään järjestelmästä löytyvillä tiedoilla ja vihreisiin soluun tulevat kaavoilla lasketut tulokset. Tietyissä soluissa, kuten Yks., varastopaikka ja tilaustapa ovat pudotusvalikot, joista toimenpiteen suorittaja voi valita nimikekohtaisesti parhaan vaihtoehdon.

5 Tulosten analysointi

Tilaustavat valittiin nimikeryhmäkohtaisesti, koska nimikeryhmät on jaettu siten, että ryhmissä olevat osat ovat suurin piirtein samankokoisia ja ne ovat varastoitu samoille paikoille, tai toistensa läheisyyteen. Tehokkaimmat nimikeryhmäkohtaiset tilaustavat on saatu haastattelemalla Seinäjoen toimipisteen huoltopäällikköä Ville-Veikko Latvalaa 26.11.2015.

5.1 Kaksilaatikkojärjestelmä

Kaksilaatikkojärjestelmä valittiin käytettäväksi hydraulikkaliittimissä, korikiinnitystarvikkeissa, radio-ohjaimien osissa, jarruliittimissä, sähköosissa ja tietyissä jarruosissa. Näille nimikeryhmille kaksilaatikkojärjestelmä sopii parhaiten, koska melkein kaikki näistä nimikkeistä varastoidaan kaapeissa olevissa laatikoissa. Jos nimikkeiden tilaustantojen päivitykseen päädyttäisiin, uusien kaappien ja laatikoiden investoinnit olisivat työn kustannuksien ohella suurimmat. Hydraulikkaliittimissä ja jarruliittimissä on myös mahdollisuus käyttää Kanban- tilaustapaa, joka on huomattavasti edullisempi.

5.2 Hälytysraja

Hälytysrajaa päädyttiin käyttämään esimerkknimikkeistä maaleissa, alumiiniprofiileissa, öljyissä, putkissa, liimoissa, tietyissä jarruosissa, teräs- ja alumiinilevyissä ja kumi- ja muovitarvikkeissa. Tämä tilaustapa valittiin näille nimikeryhmille, koska ryhmään kuuluu paljon kilo-, litra- ja neliömetrinimikkeitä, ja näin ollen näissä nimikkeissä ei voi Kanban- tai kaksilaatikkojärjestelmää käyttää. Kappalenimikkeiden, joille hälytysraja tilaustapana valittiin, varastopaikat ovat rajallisia ja nimikkeet varastopaikkaan nähden isoja, joten hälytysraja oli näille tehokkain vaihtoehto.

5.3 Kanban

Kanban- tilaustapaa päädyttiin käyttämään isoimmissa jarruosissa ja sähköosissa, jotka käsittävät lähinnä erilaisia pistotulppia. Kanban- kortin sijoitus sopii näiden nimikkeiden hyllypaikoille parhaiten, koska esimerkiksi näissä jarruosissa hyllypaikat ovat isoja, ja kortti on helppo saada näkyville. Ja kuten aikaisemmin mainittu, Kanban- korttien tulostus onnistuu helposti. Kappaleessa 5.1 on mainittu Kanbanin käyttö myös hydraulikka- ja jarruliittimissä. Molempia tilaustapoja voidaan käyttää näissä liittimissä, koska nimikkeet eivät vaadi suuria varastointitiloja.

6 Toimenpide-ehdotukset

Suurien kustannuksien vuoksi, tutkimuksista selviytyvä ensimmäinen ehdotus olisi, että noin 425 (17.12.2015) hydraulikka- ja jarruliittimelle lasketaan tilauspisteet Kanban- kortteihin. Taulukosta 6 on huomattavissa tämän toimenpiteen matalat kulut. Tämä toimenpide ei vaatisi lainkaan investointeja, koska käytössä olevat kaapit tarjoavat otolliset olosuhteet tähän tarkoitukseen.

Taulukko 6 Kanban-korttien tekemisen työkulut

Työkulut Kanban-kortteihin	
Nimikkeen muutos (min)	2,42
Tulostus & laminointi/kortti (min)	3
Kulut/kortti	1,737 €
Nimikkeitä (17.12.15)	425
Yht.	738,247 €

Nimikkeen muutos minuutteina on laskettu keskiarvona 30 esimerkkinimikkeestä, joissa valittu tilaustapa oli joko Kanban tai kaksilaatikko. Tällä saatiin näihin nimikeryhmiin suuntaa antava keskiarvo. Kortin tulostuksen ja laminoinnin aika on saatu vastaavia toimenpiteitä suorittamalla ja näistä arvioimalla toimenpiteen kesto. Kulut on laskettu samoja palkkatietoja käyttäen, kuin aikaisemmissakin laskuissa.

Jos näissä 425 nimikkeessä päädytään käyttämään läpivirtauslaatikkotelineitä, ensimmäisenä esteenä tulisivat rajalliset tilat. Tällaisella nimikemäärällä telineitä tarvittaisiin 18 kpl, kun yhteen telineeseen menee 24 yksittäistä nimikettä. Keruulaatikoita tarvittaisiin yhteensä 864 kpl. Kustannukset tälle muutokselle olisi työn puolesta 136,30€ ja hankinnat olisivat ■■■■■ €, kun yksi teline maksaa ■■■■■ € ja yksi keruulaatikko ■■■■■ €. Suurien kustannuksien vuoksi tämä vaihtoehto jätetään harkinnasta kokonaan pois.

Aikaisemmin saatuja keskiarvoja käyttäen kaikkien Seinäjoen toimipisteen nimikkeiden (3043 nimikettä 17.12.15) päivitykselle tulisi hintaa työkustannuksina yhteensä 2735,13€. Aikaa tähän päivitykseen menisi keskiarvolla n. 142 työtuntia. Kun lasketaan kaikkien toimipisteiden nimikepäivitykset yhteensä (43044 nimikettä 17.12.15), toimenpiteelle tulisi hintaa 38689,18€ ja koko toimenpide tulisi kestämään 2010 työtuntia, olettaen, että yhdessäkään toimipisteessä ei olisi tilauspisteitä laskettu, kun joissakin toimipisteissä käytetään jo Kanban- menetelmää noin 75 % nimikkeistä, joka laskisi hieman kokonaisaikaa ja – kustannuksia.

Kolme uutta säilytyskaappia laatikkoineen maksaisi ■■■■■ € (Tarjouspyyntö Intologilta 18.12.2015). Jos taas käytettäisiin läpivirtauslaatikkotelineitä, jotka sopeutuvat kaksilaatikkokeräilyyn paremmin, kolmelle vastaavalle tulisi hintaa ■■■■■ € (Tarjouspyyntö Intologilta 18.12.2015). Läpivirtauslaatikkotelineet olisivat huomattavasti tehokkaampia kaksilaatikkojärjestelmään, mutta käytettäessä perinteisiä kaappeja nimikkeiden poistuessaa tai vähentyessä kaappeja voidaan käyttää muiden tavaroiden tai nimikkeiden säilytykseen. Lisäksi kaapit sopivat paremmin Kanban- järjestelmään.

Nämä kaikkien nimikkeiden päivitykset hankintoineen ja työkustannuksineen tulisivat maksamaan Seinäjoen toimipisteelle yhteensä kaapeilla 5378,70€ ja laatikkotelineillä 5578,26€. Kustannukset ovat suuria, mutta kun näillä uudistuksilla päästäisiin siihen,

että hyllyt eivät olisi tyhjänä, eikä ylimääräisiä hakureissuja tulisi paikallisilta toimittajilta, eivätkä työt seisoisi pahimmissa tapauksissa kolmeakin päivää odottaessa tiettyjä tavaroita, nämä investoinnit maksaisivat itsensä takaisin noin 19 viikossa, olettaen että viikossa on keskimäärin noin 25 työtä, ja noin 10 työhön viikon aikana pitää hakea osia paikallisilta toimittajilta tai tilata kauempaa. Tähän on laskettu osan haku-aika, hakuajan palkka, työkustannus hakuajalta ja paikallisen toimittajan korkeampi hinta. Kun näillä arvoilla lasketaan 425 nimikkeelle Kanban- muutos, investointi maksaisi näillä arvoilla itsensä takaisin noin 2,5 viikossa, olettaen, että hydraulikka- ja jarruliittimien varastot olisivat nollilla yhtä usein.

Toisaalta jos päivitykset tehtäisiin kaikille nimikkeille, varastotilat menisivät tukkoon rajallisten tilojen vuoksi, koska uusia kaappeja tai läpivirtauslaatikkotelineitä pitäisi hankkia suuria määriä. Näin ollen varastoinnin kokonaisratkaisuja tulisi miettiä uudelleen.

Haastattelussa ja tutkimuksen edetessä huoltopäällikkö Latvala tarkasteli kustannuksia, ja hänen neuvoillaan päädyttiin tulokseen, että tulevaisuudessa jos päivitys tehdään, tutkitaan päivitetystä kappalenimikkeiden keräilymääristä, eli XYZ- analyysistä, top 1000 pienet nimikkeet, ja näille tutkitaan nimikeryhmäkohtaiset tilaus- ja varastointitavat. Tämä olisi pitemmän aikavälin ratkaisu, koska 1000 nimikkeeseen aikaa menisi noin 47 tuntia ja työkustannukset olisivat 898,80€.

Tutkimuksesta selvinnyt ehdottomasti nopein ja kustannustehokkain ratkaisu olisi hydraulikka- ja jarruliittimille Kanban- tilaustavan suorittaminen, ja tämän ratkaisun tarpeelliset investoinnit.

Mihin tahansa ratkaisuun yritys tulevaisuudessa päätyykin, nimikehallinnan optimoinnilla on pitkäkestoisia ja tuottavia seurauksia. Ihanteellisella nimikehallinnalla tuotteet eivät pääsisi ikinä loppumaan varastosta, ja jokaisella vähintään X- ja Y- nimikkeellä olisi olemassa tarpeelliset puskurivarastot. Kun tuotteita olisi aina hyllyssä, huoltotyöt pystyttäisiin suorittamaan melkein 100 % varmuudella ajallaan, ellei huollossa olisi kyse jostain erikoisemmasta osasta. Tämä johtaisi yleisesti nopeampaan palveluun ja tyytyväisempiin asiakkaisiin. Pitkällä tähtäimellä varastoinnin kustannukset myös laskisivat, kun työt eivät seisoisi odottamassa osia, eikä osien etsimiseen tai hakemiseen tarvitsisi käyttää ylimääräistä työaikaa.

7 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tehtävänanto oli mielenkiintoinen ja erittäin laaja. Alkuvaiheessa haasteena tutkimuksen aloituksessa oli suuren työmäärän purkaminen pienempiin osiin. Tutkimusta helpotti työharjoittelu, jossa olin ehtinyt tutustua kattavasti yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään, eikä tätä tarvinnut aloittaa alusta. Yllätyksenä tutkimuksissa tuli eri nimikkeiden ja nimikeryhmien kysynnän satunnainen vaihtelu. Työharjoittelun aikana olin ehtinyt nähdä monenlaista kysyntää ja kysynnän muutoksia, mutta kun nimikkeiden vuoden kysyntää tarkasteltiin, yllätyksiä oli laajasti. Työssä olisi voinut tutkia laajemmin nimikeryhmiä ja näin suurista vaihteluista olisi saanut laajemman näkökannan, mutta näillä 30 nimikkeellä saatiin luotua hyvä yleiskuva Seinäjoen toimipisteen nimikkeiden läpimenoajoista. Alkudataa oli suuri määrä, mutta kun sen sai purettua loogisesti järkeviin osiin, datan lukeminen ja analysointi oli helppoa. Datan purkua helpottivat hyvät Excel-aidot, jonka avulla siitä sai helposti luettavaa.

Työn aikataulutus muuttui suunnitellusta työn edetessä. Tähän syynä olivat palkkatietojen uupuminen ja tarjouspyynnin saanti, mutta nämä viivästyksiset eivät sekoittaneet aikataulua täysin. Näistä viivästyksistä huolimatta työ valmistui lähes ajallaan.

Valmis työ toimii hyvin suunnan näyttäjänä siinä, mihin yrityksen kannattaa pyrkiä nimikehallinnassaan. Tutkimuksesta saaduilla tiedoilla yritys voi pyrkiä parempaan asiakastyytyväisyyteen, koska työt valmistuisivat teoriassa sujuvammin. Lisäksi tämä johtaisi säästöihin työkuksannuksissa, koska ylimääräinen seisoskelu- ja odottelu aika olisi minimissä. Täysin valmiita ratkaisuja se ei tarjoa, mutta ainakin valmiit työkalut päivityksen aloittamiseen, ja se toimii apuvälineenä henkilölle, joka päivitystä tekee. Excel-aulukot ovat muokattavissa, ja jos päivityksiä aletaan tehdä, niistä voi tehdä mieleisensä.

Omalta osaltani olen lopputulokseen tyytyväinen. Työssä pääsin käyttämään laajasti logistiikkainsinöörin opinnoista saatuja varastointiratkaisuja ja oppeja, sekä aikaisempaa työkokemusta isommassa mittakaavassa. Työn tekemistä toisinaan hidastivat satunnaiset työvuorot yrityksessä, mutta samalla pystyin keskustelemaan toimihenkilöiden kanssa tutkimuksen vaiheista ja kuulla heidän ideoitaan siitä, mihin työtä kannattaisi suunnata.

Lähteet

Etusivu. N.d. VAK Oy. Viitattu 17.12.2015

<http://vak.fi/fi>

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja Varastointi. Helsinki: WS Bookwell Oy.

Karrus, K. E. 2001. Logistiikka. Helsinki: Wsoy

Kuljetusopas. 2015. Varastointi. Www-dokumentti. Viitattu 22.10.2015. Saatavissa: <http://www.kuljetusopas.com/varastointi>

Latvala, V-V. 2015 Huoltopäällikkö. VAK Huoltopalvelut Oy, Seinäjoki. Haastattelu 26.11.2015

OK-Opintokeskus. 2015. Swot-analyysi. Www-dokumentti. Viitattu 23.11.2015
Saatavissa:
<http://ok-opintokeskus.fi/swot-analyysi>

Ritvanen, V. & Koivisto, E. 2007. Logistiikka Pk-yrityksissä. Hankinta kilpailutekijänä. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Sakki, J. 2009. Tilaus-Toimitusketjun Hallinta. Helsinki: Hakapaino Oy

VAK Huoltopalvelu Oy:n liikevaihto. N.d. Fonecta- yrityshaku. Viitattu 6.10.2015.
<http://www.finder.fi/Autokoritehtaita/VAK+Huoltopalvelut+Oy/SEIN%C3%84JOKI/taloustiedot/510886>

VAK Oy:n liikevaihto. N.d. Fonecta- yrityshaku. Viitattu 6.10.2015. <http://www.finder.fi/Autokoritehtaita/VAK+Oy/VAHTO/taloustiedot/184895>

Liitteet

Liite 1. 30 esimerkinimikkeen lasketut arvot

o	Nimikenro.	Nimike	Tuoteryhmä	Toimittaja	Hank.hinta	Yks	Varastopaikka	Myynti/a	Yks.	Tilautusta	Keskihaj.	Varmuusva.	Palvelutas.	L (vko)	Tilauksp.	EOQ	Kulunut aika	
																	(min)	
1	30189362	JARRULETKU 9,5x19,0 MM IVG-AIRBRAKE SAE J1402	Jarrujärjestelmät	Ares		m	Huoltohylly	829,50	m	Hälytysraja	39,36	24	1,64485	0,1429	34	93	5,10	
2	UT000029	KIRKASLAKKA CS805	Maalit	HL Group		l	Maalaamo	31,95	l	Hälytysraja	2,24	2	1,64485	0,2857	3	8	7,00	
3	UT000031	S-CSBASE SCHENKER HARMAA	Maalit	HL Group		l	Maalaamo	19,42	l	Hälytysraja	1,48	1	1,64485	0,2857	2	6	5,70	
4	UT000297	SCANPOOL KITTI. 1,5L SIS. KOVETE	Maalit	HL Group		l	Maalaamo	28,40	l	Hälytysraja	1,73	2	1,64485	0,2857	2	9	4,34	
5	43326302	LAAKERI 6302-2RS	Korikiinnitystarv	HL Group		kpl	Välitaso	190,00	kpl	an/kakslaatikko	12,14	11	1,64485	0,2857	15	59	4,02	
6	211419	SIVUALLEAJOSUOJAPROFIILI AL 2-419 ALUM.PROF/ASPO	Alumiiniprofiilit	Malinen		m	Piha/profiili	168,92	m	Hälytysraja	9,70	9	1,64485	0,2857	12	25	3,49	
7	572EP2	VASELIINI ALLREX EP2 50KG/AST.	Öljyt	Neste		kg		602,20	kg	Hälytysraja	16,09	14	1,64485	0,2857	28	65	3,10	
8	57232	ÖLIY HYDRAULI 32 SUPER 170 KG/ASTIA	Öljyt	Neste		l	Piha	374,00	l	Hälytysraja	53,75	47	1,64485	0,2857	55	75	4,26	
9	23206101	HYDR.PUTKI 6mm TERÄS RASVARIN	Putket	Nestepaine		m	Putkiteline	168,92	m	Hälytysraja	21,86	14	1,64485	0,1429	15	37	3,30	
10	32746104	LETKU HYDRAULI PARKER 461-04 1/4" 822AA00600 FLEX	Hydrauliikka	Polarteknik		m	Hydrauliosat	166,00	m	Hälytysraja	5,72	5	1,64485	0,2857	8	41	4,22	
11	32710204	PURISTUSHOLKKI 102-04 1/4", IT202-04 HYDR.LIITTIMIIN	Hydrauliikka	Polarteknik		kpl	Hydrauliikaappi	142,00	kpl	an/kakslaatikko	13,36	12	1,64485	0,2857	15	97	4,10	
12	574221V	SIKAFLEX-221 VALKOINEN 300ML CONTAINER	Liimat	Sika Finland		kpl	Maalaamo	410,00	kpl	Hälytysraja	16,86	18	1,64485	0,4286	32	56	2,43	
13	3013454A	JARRUKELLO KÄSIJARRULLA 16/24 LEVY SAF ID 2-KK	Jarruosa	Stara		kpl	Jarruhyily	151,00	kpl	Kanban	10,23	6	1,64485	0,1429	8	6	3,17	
14	3511237671	ISKUNVAIMENNIN INTRADISC	Jarruosa	Stara		kpl	Jarruhyily	131,00	kpl	Kanban	10,43	6	1,64485	0,1429	8	7	2,08	
15	3513300	ABS SENS. 1,0+HELA SUOJAP. 3029.0233.00 3029.023300	Jarruosa	Stara		kpl	Jarruhyily	153,00	kpl	Kakslaatikko	10,18	6	1,64485	0,1429	8	11	1,23	
16	3511305785	JARRUPALASJA 22,5" SK7 KNORR PALASJA/AKS	Jarruosa	Stara		kpl	Jarruhyily	73,00	kpl	Hälytysraja	3,81	2	1,64485	0,1429	3	4	1,44	
17	35181200	LIUKUTAPPIEN KORJ.SARJ (3434381200)SAF (S34343812	Jarruosa	Stara		kpl	Jarruhyily	93,00	kpl	Hälytysraja	5,63	3	1,64485	0,1429	5	7	2,03	
18	V002273	ABS/EBS PISTOKE RUUVILIITTIMET 205948	Sähköosat	Startax		kpl	Huoltohylly	184,00	kpl	Kanban	8,18	5	1,64485	0,1429	7	19	2,16	
19	55335909	PISTOTULPPA 7-NAP NATO AL RUUVIL	Sähköosat	Startax		kpl	Huoltohylly	234,00	kpl	Kanban	10,61	7	1,64485	0,1429	9	40	2,00	
20	55333DIN7K	PISTOTULPPA DIN 7-NAP. K 2042P METALLI	Sähköosat	Startax		kpl	Huoltohylly	229,00	kpl	Kanban	9,30	6	1,64485	0,1429	8	57	1,50	
21	246502	TERÄSL.5x1500x3000 1.4301 2B RST	Teräslevyt	Tibnor		m2	Levyteline	12,5755	m2	Hälytysraja	1,61	2	1,64485	0,4286	2	2	2,51	
22	246201	TERÄSL.2x1500x3000 1.4301 2B RST	Teräslevyt	Tibnor		m2	Levyteline	42,559	m2	Hälytysraja	1,85	2	1,64485	0,4286	3	7	1,24	
23	21830305	AL NYST.L.3/5x1250x2500 PUOLIKOVA AL NYSTY	Al-levyt	Tibnor		m2	Levyteline	42,23	m2	Hälytysraja	3,50	4	1,64485	0,4286	5	8	2,33	
24	2476	NYSTYRÄL.3x1250x2500 RST NYSTY B001.A01610	Teräslevyt	Tibnor		m2	Levyteline	11,11	m2	Hälytysraja	1,99	2	1,64485	0,4286	3	2	1,43	
25	34613100	VETOSILMUKAN HELA KRZ-3100 50MM 18-088800	Vetolaitteet	Trailcon		kpl	Huoltohylly	77,00	kpl	Hälytysraja	2,97	2	1,64485	0,1429	3	11	1,30	
26	4053158	PUSKURI/BUT-ROLL:IN RULLA D100x79, 100249	Kumi- ja muovitarv	Trelleborg		kpl	Huoltohylly	492,00	kpl	Hälytysraja	25,32	27	1,64485	0,4286	43	46	2,22	
27	342312012	RADIO-LÄHETIN TELE-RADIO VYÖKLIPSI M123020 / Clip	Radio-ohjaimet	VAK		kpl	Välitaso	116,00	kpl	an/kakslaatikko	6,95	7	1,64485	0,4286	11	39	2,16	
28	3017016	PYÖRIVÄLIITIN P5-M16 (125KPL/PCKS) 623-7016	Jarrujärjestelmät	Örum		kpl	Örum-kaappi	196,00	kpl	an/kakslaatikko	11,21	10	1,64485	0,2857	14	74	1,70	
29	3017236	LIIT.P.8-M16 623-7236 (PAKKAUS:125KPL)	Jarrujärjestelmät	Örum		kpl	Örum-kaappi	195,00	kpl	an/kakslaatikko	8,00	7	1,64485	0,2857	11	63	1,28	
30	V000237	ÄÄRIV.HELLA LED KELTAINEN 24V JOHTO 5 M	Sähköosat	Örum		kpl	Välitaso	143,00	kpl	Kakslaatikko	6,72	6	1,64485	0,2857	9	23	1,25	

Liite 2. Top 100 koko nimikkeistön ABC-analyysistä

Nim.tunnus	Nim.nimi	Määrä	Yks.	Yks.hinta	Summa	ABC %	ABC % Kum.
3013454A	JARRUKELLO KÄSIJARRULLA 16/24 LEVY SAF ID 2-KK	151	kpl	185	21635,75	2,38869 %	2,38869 %
3511237671	ISKUNVAIMENNIN INTRADISC	131	kpl	118,97	12581,13	1,38902 %	3,77770 %
346DK905	KUULAKEHÄ BPW DK90/20/1200 2-RIVINEN PORATTU 0264157600	10	kpl	1350	11610	1,28180 %	5,05950 %
3511305785	JARRUPALASJA 22,5" SK7 KNORR PALASJA/AKS	73	kpl	180	10647	1,17548 %	6,23498 %
3511305778	JARRUPALASJA 19,5" PALASJA/AKS KNORR-SAT	53,5	kpl	170	7501,25	0,82817 %	7,06315 %
3513300	ABS SENS. 1,0+HELA SUOJAP. 3029.0233.00 3029.023300 SAF INTRAD.SUOJAP.	153	kpl	58	7258,7	0,80139 %	7,86455 %
3511308031	SATULA 22,5" VAS KNORR INTRADISC 3080.0031.00	12	kpl	780	7215	0,79657 %	8,66112 %
35181200	LIUKUTAPPIEN KORJ.SARJ(3434381200)SAF (S3434381200) /(KNORR K001915)	93	kpl	95	7082,25	0,78191 %	9,44303 %
3014801	EBS-MODULAATTORI 4S3M RSS 480 102 0140 480 102 0140	7	kpl	1090	7030,5	0,77620 %	10,21923 %
4053158	PUSKURI/BUT-ROLL:IN RULLA D100x79, 100249	393	kpl	20,61	6964,19	0,76888 %	10,98811 %
3511407910	JARRULEVY 19,5" INTEGRAL INTRADISC 4079.0010.01	45	kpl	190	6916	0,76356 %	11,75167 %
3511407902	JARRULEVY 22,5" 4079.0005.02 INTRADISC	56	kpl	160	6840	0,75517 %	12,50684 %
35134343656	SAT.KIINN.PULTTISARJA 5+1	166	kpl	48	6160,8	0,68018 %	13,18702 %
3514500	PYÖRÄN NAPA 19,5/22,5 3307304500 SAF B19-NAPA INTEGRAL 19,5/22,5	14	kpl	520	6110	0,67457 %	13,86159 %
3462100S	SERVOMEKANISMI TAV100S	12	kpl	542,28	6046,44	0,66756 %	14,52915 %
572EP2	VASELIINI ALLREX EP2 50KG/AST.	602,2	kg	11,31	5985,75	0,66085 %	15,19000 %
3511308030	SATULA 22,5" OIK KNORR INTRADISC 3080.0030.00	10	kpl	780	5850	0,64587 %	15,83587 %
3613130	I-SRJ/A 22,5" NAPA3045/LEVY.ALUP.ei paloja	4	kpl	1640	5576	0,61562 %	16,45149 %
57215	ÖLJY HYDRAULI 15 ARCTIC 324811 170KG/TYNNYRI PERÄLAUTAÖLJY (ENT. SUPER)	638,54	kg	9,15	5545,93	0,61230 %	17,06378 %
572100	HHS 2000 VOITELUSPRAY 500 ML	314,45	kpl	19,89	5423,13	0,59874 %	17,66252 %
3511308062	SATULA KB 19,5" OIKEA INTEGRAL KN12346 SN6602	8	kpl	812	5237,4	0,57823 %	18,24076 %
10R4757145097	ALB-VENTT. ILMAJ.P-V VAIHTO RO	22	kpl	246	4981,5	0,54998 %	18,79074 %

3511343450	NAPA SKRB+TORX+O-R(NAPASRJA) INTRADISC	22	kpl	290	4872	0,53789 %	19,32863 %
346DK906	KUULAKEHÄ BPW DK90/20/1100 2-RIVINEN PORATTU 0264154100	4	kpl	1300	4680	0,51669 %	19,84532 %
VS10001	VÄLISEINÄ 4-OSAINEN VÄLISEINÄ	1	kpl	4600	4600	0,50786 %	20,35318 %
3014231	KALVOSYLINT.16" LEVYJARRUILLE 423 104 7100 / 16H64-1789	53	kpl	100	4570	0,50455 %	20,85773 %
341504978	PUMPPU 2.5CC 2 KW HALDEX FL240504978	13	kpl	368,9	4519,06	0,49893 %	21,35666 %
3511322941	ILMAPALJE SAF 2924V INTRA-P 09/04-	27	kpl	210	4515	0,49848 %	21,85514 %
V001194	VENTT.ILMAJOUSI TASOSÄÄTÖ 464 006 1017	23	kpl	216,32	4402,08	0,48601 %	22,34115 %
34357415	MIKUNIN KÄYTTÖKYTKIN+KOTELO 057415A	14	kpl	367,26	4370,38	0,48251 %	22,82366 %
3511305777	JARRUPALASJA 22,5" PALASJA/AKS KNORR-SAT	33	kpl	170	4318	0,47673 %	23,30038 %
351179005	JARRURÄIKKÄPARI 22,5" JA 19,5" AUT.VIPUPARI HX.79005.22,5 (3434.3502.02)	16,5	kpl	310	4270,25	0,47146 %	23,77184 %
1OR4006054870	ABS KORVAUSSARJA WABCO VCS2 TPV5 KORVAA VANHAN WABCO VARIO COMP. SARJAN	3	kpl	1600	4160	0,45928 %	24,23112 %
V002273	ABS/EBS PISTOKE RUUVILIITTIMET 205948	182	kpl	25,38	4090,85	0,45165 %	24,68277 %
246502	TERÄSL.5x1500x3000 1.4301 2B RST	12,5755	m2	310	3661,54	0,40425 %	25,08702 %
V002525	ABS-VCS2 YKSIKKÖ 4S/3M	5	kpl	802,91	3613,08	0,39890 %	25,48592 %
3511308006	SATULA 19,5" OIK KNORR INTRADISC 3080.0006.03 = 3080.0024.00	5	kpl	790	3515,5	0,38813 %	25,87405 %
3511407913	JARRULEVY 22,5" INTEGRAL INTRADISC 4079.0013.00	21	kpl	200	3450	0,38090 %	26,25495 %
3511305784	JARRUPALASJA 22,5" PALASJA/AKS WABCO-SAT	21	kpl	210	3370,5	0,37212 %	26,62707 %
30189362	JARRULETKU 9,5x19,0 MM IVG-AIRBRAKE SAE J1402	715	m	5,32	3325,1	0,36711 %	26,99417 %
246201	TERÄSL.2x1500x3000 1.4301 2B RST	36,569	m2	98,5	3248,75	0,35868 %	27,35285 %
3511434301	RUUVI VANNELAIPAN LEVYN INTRADISC 4343.2801.10	680	kpl	6	3124,8	0,34499 %	27,69784 %
1OR9710023007	JARRUVENTT. SÄÄD. VAIHTO 9710023007	22	kpl	152,32	3076,83	0,33970 %	28,03754 %
3606060	AKSELI BPW SKHZF 10008-15 1920/980 ABS HITS SLU TSB3709 j15 PARIPYÖRÄ	1	kpl	3000	3000	0,33121 %	28,36875 %
3511322931	ILMAPALJE SAF 2923V E-2 METALLIJALKA 2-PULTTINEN 3229.0031.00	21	kpl	160	2952	0,32591 %	28,69467 %
3462400	VETOSILMUKKA TAV 400 HITSATTAVA 50MM	29	kpl	113,75	2929,13	0,32339 %	29,01806 %
21830305	AL NYST.L.3/5x1250x2500 PUOLIKOVA AL NYSTY	42,23	m2	75,5	2869,87	0,31685 %	29,33491 %

57222	ÖLJY HYDRAULI 22 170KG/AST 325111 (TYNNYRISSÄ 200L)1L =0,85KG	498,5	kg	5,8	2866,94	0,31652 %	29,65143 %
9710023017	JARRUVENTTIILI EBS	15	kpl	211,2	2840,64	0,31362 %	29,96505 %
351303001	NAPA SKRB INTEGRAL 3307.3030.01 82MM AKSELILLE	6	kpl	550	2805	0,30969 %	30,27473 %
346251	VETOKYTKIN TAV 50D AUTOMAATTIRASVARILLA	2	kpl	1688,62	2786,23	0,30761 %	30,58235 %
3483779190	Controller 3779190	1	kpl	2785,44	2785,44	0,30753 %	30,88987 %
5741087	PUHDISTUSSPRAY 500 ml 08901087	307	kpl	9,71	2741,9	0,30272 %	31,19259 %
55335909	PISTOTULPPA 7-NAP NATO AL RUUVIL	226	kpl	13,96	2721,55	0,30047 %	31,49306 %
346252	VETOKYTKIN TAV 50D SERVOLLA TÄYD. SIS RASVARIN TAV50DSR	1	kpl	3126,02	2657,12	0,29336 %	31,78642 %
43326302	LAAKERI 6302-2RS	190	kpl	15,87	2620,21	0,28928 %	32,07571 %
3511308061	SATULA KB 19,5" VASEN INTEGRAL KNORR	4	kpl	812	2598,4	0,28688 %	32,36258 %
UT000029	KIRKASLAKKA CS805	38,75	l	75,2	2520,35	0,27826 %	32,64084 %
342312007	RADIO-LÄHETIN TELE-RADIO 4-KAN. T60TX-04STL	14	kpl	195	2515,5	0,27772 %	32,91856 %
574221V	SIKAFLEX-221 VALKOINEN 300ML CONTAINER	410,05	kpl	6,89	2498,29	0,27582 %	33,19439 %
23206101	HYDR.PUTKI 6mm TERÄS RASVARIN	166	m	15,77	2342,24	0,25859 %	33,45298 %
342312017	RADIO-VASTAANOTIN TELE-RADIO 4-KAN. T60RX-04ASL	5	kpl	479,5	2301,61	0,25411 %	33,70709 %
34132536	SOLENOIDI 24V FL-SARJA	16	kpl	147,93	2285,5	0,25233 %	33,95942 %
3017905	LETKUNIPPA M16-L10 (100KPL/PCKS) 623-7905	640	kpl	4,06	2278,6	0,25157 %	34,21099 %
1OR4802070017	EBS-RELEVENTTIILI	6	kpl	399	2274,3	0,25109 %	34,46208 %
V000237	ÄÄRIV.HELLA LED KELTAINEN 24V JOHTO 5 M	142	kpl	17,89	2242,74	0,24761 %	34,70969 %
1OR4006054820	ABS KORVAUSSARJA WABCO VCS2 TPV4 KORVAA VANHAN WABCO VARIO COMP. SARJAN	2	kpl	1300	2210	0,24399 %	34,95368 %
342312017	RADIO-VASTAANOTIN TELE-RADIO 5-KAN. T60RX-05ASL	5	kpl	479,5	2205,71	0,24352 %	35,19720 %
34157266	ASETTELUSYL. FLE1500/FLE2000 200-155 Z57266	2	kpl	1204,04	2167,27	0,23928 %	35,43648 %
45225335	OVISALPA JOUSELLA RASKAS 25335 (LAVAKOKO=70 KPL)	62	kpl	39,85	2145,96	0,23692 %	35,67340 %
3516411700	RUNKO B19-19 / 22,5" 3516.4117.00	1	kpl	2640	2112	0,23317 %	35,90658 %
34621069	ILMASERVON VÄÄNTÖLAITESJA 07-106900	3	kpl	740	2109	0,23284 %	36,13942 %

V001528	JARRUSATULA BPW 19,5 VAS 70.36 SN6539 K004161	4	kpl	680	2108	0,23273 %	36,37216 %
551750606	KATTOVALO LED 24V P90161A2 50606	33	kpl	66,5	2054,89	0,22687 %	36,59903 %
3414877	TAITTOSYLINTERI Z/ZS/ZSS150/200-175MA, 52025	3	kpl	700	2030	0,22412 %	36,82315 %
3022053	EBS-OHJ.YKSIKKÖ 4S/3M ES2053 II39782N50	2	kpl	1150	2012,5	0,22219 %	37,04534 %
2476	NYSTYRÄL.3x1250x2500 RST NYSTY B001.A01610	11,105	m2	210	2005,34	0,22140 %	37,26674 %
35166200	JARRULEVYN PULTIT(INTEGRALLEVY) 22,5" JARRULEVYN PULTIT (10KPL SARJASSA)	65	kpl	38	2004,5	0,22131 %	37,48804 %
3511308007	SATULA 19,5" VAS KNORR INTRADISC 3080.0007.03 = 3080.0025.00	3	kpl	790	1975	0,21805 %	37,70609 %
551415057	ÄÄRIV. HELLA 8645-057 LED KIRK 24V JOHTO 5M	93	kpl	23,62	1931,08	0,21320 %	37,91929 %
211419	SIVUALLEAJOSUOJAPROFIILI AL 2-419 ALUM.PROF/ASPO L=6000 1,129KG/M vanha malli <- vm.2008	168,92	m	11,85	1892,83	0,20898 %	38,12827 %
V003148	LIIT.KB2-KK 2 X ERI PIT. 3424.0008.11	33	kpl	75,4	1892,54	0,20895 %	38,33721 %
V004406	EBS-SARJA WABCO EBS ETP-3-5 JARRUSARJA	1	kpl	2100	1890	0,20866 %	38,54588 %
V000662	JARRUSATULA BPW SB4345 TYPE F, EI SIS. PALOJA/KANNAT	3	kpl	737,08	1879,56	0,20751 %	38,75339 %
4053158	PUSKURI/BUT-ROLL:IN RULLA D100x79, 100249	99	kpl	20,61	1866,26	0,20604 %	38,95943 %
351134343660	SATULAN KIINN.P. SRJ.3+1 BI-AKSELI 3434.3660.00 3+1 / SATULA	71	kpl	32	1865,6	0,20597 %	39,16541 %
MS00007	SÄÄTÖAISA 2200-1100 VAK-42-SA-11, 50 VETOPÄÄLLÄ	2	kpl	1050	1837,5	0,20287 %	39,36827 %
3511308059	SATULA KB SK7 VAS.22,5 4-P.KIINN.	3	kpl	780	1833	0,20237 %	39,57065 %
3511305780	JARRUPALASJA 19,5" PALASJA/AKS WABCO-SAT	12	kpl	190,16	1744,71	0,19262 %	39,76327 %
UT000031	S-CSBASE SCHENKER HARMAA	23,07	l	86,87	1741,74	0,19230 %	39,95557 %
341102119	NOSTOSYL. 210102119 ML 1500	2	kpl	868,62	1737,24	0,19180 %	40,14737 %
45441864	SARANAELEMENTTI TE-200 3200 41864 TE-200 ALUSARANA 3200 KAPEA HUULI	9	kpl	196,94	1733,07	0,19134 %	40,33871 %
3510615	JARRUSATULA SB3745T TANGENTIAALIKIINNITYS	2	kpl	931,5	1723,28	0,19026 %	40,52896 %
341504994	PAINON.RASIA KAUKO-OHJAIN 504994 PISTOKKEELLA 15033	10	kpl	182,33	1704,78	0,18822 %	40,71718 %
30145106	SÄILIÖ PAINEILMA FE 60L 4510609800 LINNEMAN&SCHNETZER 114482	15	kpl	131,18	1698,76	0,18755 %	40,90473 %
355145190	LOKASUOJA 430-1900 PARLOK 11045	38	kpl	51,46	1693	0,18692 %	41,09165 %

3522430	JARRUKELLO 24/30 SAF RUMPUJARRU 2430TL76F-2674SE 2-KK Ruj SULJ.HD	18	kpl	110,82	1690,01	0,18659 %	41,27823 %
3021466	TASONSÄÄTÖVENTTIILI+RAJOITIN SV1466	12	kpl	154,33	1659,05	0,18317 %	41,46140 %
341504503	VENTT.LUKKO 24V + VENTT.LOHKO 504503	12	kpl	149,49	1651,87	0,18237 %	41,64377 %
35180100	LIUKUTAPPIEN KORJ.SARJ 3434.3820.00	21	kpl	101,8	1638,98	0,18095 %	41,82472 %

Liite 3. Nimikkeen tilauspisteen laskennan Excel-taulukko alkuosa

Nimikkeen tilauspisteiden laskenta							
		Solujen selitteet					
		LUKITTU	SYÖTTÖ	TULOS (LUKITTU)			
1.	Lomakkeelta 105 ryhmittelyllä -365d kuukausittainen kysyntä			Palvelutaso	Kerroin k	Palkkakulut	Tuntipalkka
Vuoden kysyntä (Kuluva kk mukaan lukien)				80 %	0,8416		13,10 €
1	6			90 %	1,2816	Kulut yht.	19,24 €
2	25			95 %	1,6449		
3	4			98 %	2,0537		
4	20			99,0 %	2,3263		
5	14			99,5 %	2,5758		
6	14			99,9 %	3,0902		
7	8						
8	8						
9	5						
10	14						
11	16						
12	9						
13	4	Keskiarvo					
Vuoden myynti	147,00	11,30769231					

Liite 5. Intologin kaappitarjous



TARJOUS

Numero
5046

Päiväys
18.12.2015

VAK HUOLTOPALVELUT OY

KAARANTIE 15

60100 SEINÄJOKI
Suomi (FI)

Voimassa

Maksuehto

Toimitustapa

Toimitusehto

Yhteyshenkilö

Myyjä

Viitteenne

Viitteemme

Toimituspvm

10 pv netto
Autorahti
FCA VAASA

Pos	Koodi	Nimike	Määrä Yks	á-hinta	Summa
001	TK1000	Työkalukaappi 4 tasolla, 2x500 mm:n ovella,(1900x RAL7035/5017	3,00 kpl		
002	HR-TK1000	Hyllytaso ja kannattimet TK1000-kaappiin	6,00 kpl		
002	1950-6	OTTOLAATIKKO 500x185x182 Sininen	105,00 kpl		

Noudatamme NL01, VTA 2004, sekä trukkikaupassa Teknisenkaupan liiton yleisiä sopimusehtoja. Käyttämämme pakkausmateriaalit veloitetaan kuvaston hinnaston mukaan.

Verokanta	Veroton	Vero	Yhteensä
24,00			
Loppusumma			

Pohjanmaan Hylly- ja Trukkitalo
Liisanlehdontie 12
65370 VAASA

Puh. 020 7705 210
Fax. 020 7780 867
etunimi.sukunimi@intolog.fi
www.intolog.fi

Alv.rek
Kotipaikka Vaasa
Y-tunnus 2385736-5



Päiväys
18.12.2015

Voimassa

Maksuehto

10 pv netto

Toimitustapa

Autorahti

Toimitusehto

FCA VAASA

Yhteyshenkilö

Myyjä

Viitteenne

Viitteemme

Toimituspvm

Noudatamme NL01, VTA 2004, sekä trukkikaupassa Teknisenkaupan liiton yleisiä sopimusehtoja. Käyttämämme pakkausk materiaalit veloitetaan kuvaston hinnaston mukaan.

Pohjanmaan Hyllly- ja Trukkitalo
Liisanlehdontie 12
65370 VAASA

Puh. 020 7705 210
Fax. 020 7780 867
etunimi.sukunimi@intolog.fi
www.intolog.fi

Alv.rek	
Kotipaikka	Vaasa
Y-tunnus	2385736-5